

ARQUITETURA E ORGANIZAÇÃO
DE COMPUTADORES



Resumo – Apresentação da Arquitetura de Computadores

Conceito Central

A arquitetura de computadores é uma área essencial da computação, pois define a estrutura e funcionamento dos sistemas que usamos todos os dias, segundo Stallings (2024).

→ Ela evoluiu desde os primeiros dispositivos de cálculo até os computadores modernos, com mudanças profundas na forma como os componentes interagem.

Patterson e Hennessy (2017) explicam que essa evolução acompanha o avanço da tecnologia e suas aplicações na sociedade. 

Transformações ao Longo do Tempo

Com o passar das décadas, os sistemas computacionais passaram por inovações marcantes:

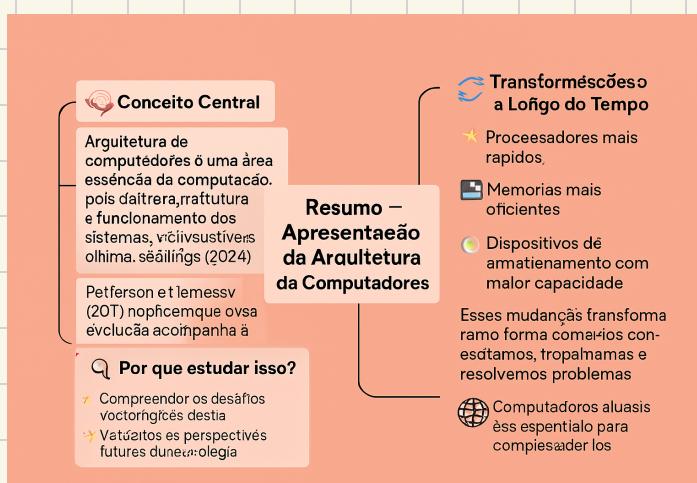
- ⚡ Processadores mais rápidos
- 💾 Memórias mais eficientes
- 📀 Dispositivos de armazenamento com maior capacidade

Essas mudanças transformaram a forma como nos conectamos, trabalhamos e resolvemos problemas.

Por que estudar isso?

Entender esse processo histórico ajuda a:

- 💡 Compreender os desafios tecnológicos atuais
- 💡 Visualizar as perspectivas futuras da tecnologia
- 💡 Construir uma base sólida sobre o funcionamento dos sistemas computacionais



Resumo – Desempenho de Sistemas Computacionais em Ambientes Corporativos

Em empresas, o desempenho dos sistemas está diretamente ligado à configuração e arquitetura dos servidores. Quando o processador, a memória e o armazenamento não estão bem dimensionados, surgem gargalos que afetam a produtividade da equipe.

Um exemplo comum é a lentidão ao acessar sistemas ou transferir arquivos, especialmente durante rotinas de backup. Isso exige uma análise técnica para identificar a causa e propor soluções com bom custo-benefício.

Cenário Prático

Você é funcionário de TI em uma agência bancária e percebe que o servidor (Intel i7, 64GB RAM, SSD) apresenta lentidão durante os backups, sobrecrecendo a memória e o disco.

Soluções Recomendadas

1. Upgrade de RAM → Aumentar a memória para suportar os picos de uso sem depender da memória virtual.
2. Reagendamento de Tarefas → Executar backups em horários de baixa demanda (ex.: madrugada).
3. Controle de Recursos (Throttling) → Limitar o uso de memória e disco pelo software de backup, garantindo recursos livres para o sistema e rede.

Complemento Teórico – Evolução da Computação

Segundo Tanenbaum e Austin (2013), a evolução da computação está ligada à necessidade humana de realizar cálculos com agilidade, precisão e eficiência. Desde os dispositivos antigos até os computadores eletrônicos, houve avanços nas áreas de matemática, engenharia e eletrônica.

Com o tempo, surgiram os computadores pessoais e dispositivos móveis, impulsionados pela microeletrônica e pela digitalização. Isso permitiu a criação de plataformas digitais e automação de tarefas, como explica Stallings (2024).



Resumo – Evolução da Computação

A evolução da computação está diretamente ligada à necessidade humana de realizar cálculos com mais agilidade, precisão e eficiência, como destacam Tanenbaum e Austin (2013).

Desde os tempos antigos, dispositivos como o ábaco  e a régua de cálculo  foram criados para facilitar tarefas numéricas e resolver problemas cotidianos, refletindo a engenhosidade dos povos em diferentes momentos históricos (Patterson e Hennessy, 2017).

Com o avanço da matemática, engenharia e eletrônica, surgiram os primeiros computadores eletrônicos . Inicialmente eram gigantescos e de difícil acesso, mas ao longo das décadas se tornaram mais compactos, rápidos e acessíveis.

Essa evolução impulsionou grandes transformações na sociedade, permitindo o surgimento de plataformas digitais  e sistemas complexos que usamos hoje. Segundo Stallings (2024), esse processo foi fundamental para a automação de atividades e para a digitalização do cotidiano.

Dispositivos Mecânicos

→ Ábaco → usado para medir quantidades na agricultura e realizar cálculos simples.

→ Máquina de Pascal (Pascalina) → criada no século XVII por Blaise Pascal, era uma calculadora mecânica com engrenagens e rodas dentadas, capaz de realizar adição, subtração e, posteriormente, multiplicação e divisão.



Resumo – Dispositivos Eletromecânicos (1880–1930)

No final do século XIX, surgiram as primeiras máquinas de somar com motor elétrico, baseadas na máquina de Pascal, que se tornaram comuns em escritórios.

Máquina Tabuladora – Herman Hollerith (1889)

Hollerith criou uma máquina que classificava e ordenava dados em cartões perfurados, usada no censo dos EUA de 1890.

→ Reduziu o tempo de processamento de 10 anos (manual) para 2 anos e meio, mesmo com aumento populacional.

Tabulating Machine Company → IBM

Em 1896, Hollerith fundou a empresa para vender sua máquina.

Em 1914, ela se fundiu com outras e virou a Computing Tabulating Recording Corporation, que em 1924 passou a se chamar IBM.

→ Os cartões perfurados foram usados até a década de 1980.

Z1 – Konrad Zuse (1935)

Zuse criou a primeira máquina de calcular eletrônica, baseada em relés eletromecânicos que realizavam operações binárias.

→ Evoluiu para o Z3, considerado o primeiro computador operacional do mundo, controlado por programa.

Esse período foi essencial para a transição dos dispositivos mecânicos para os sistemas eletromecânicos, que abriram caminho para os computadores modernos.





Resumo – Dispositivos Eletrônicos (1930–1950)



Problemas dos Computadores Mecânicos e Eletromecânicos

Esses sistemas apresentavam baixa velocidade de processamento e falta de confiabilidade, causadas pelo desgaste das engrenagens.

- ➡ A solução veio com o uso de componentes eletrônicos, como a válvula eletrônica (inventada em 1906), que não dependia de partes mecânicas.

🧠 Colossus – Alan Turing (1943)

Turing desenvolveu uma máquina eletrônica com base na teoria da computação: qualquer máquina poderia simular outra se instruída corretamente.

- ➡ O Colossus foi o primeiro computador eletrônico, criado para quebrar códigos militares.

⚠ Não era de uso geral, mas foi um marco na história da computação.



💡 ENIAC – Mauchly e Atanasoff (década de 1940)

O ENIAC foi o primeiro computador eletrônico de uso geral, capaz de resolver equações lineares.

- ➡ Reconhecido como o início da computação eletrônica moderna.
- ➡ A partir da década de 1950, surgem as gerações de computadores, com redução de tamanho e custo.
- ➡ Início das pesquisas com circuitos integrados (chips), que permitiram a miniaturização dos equipamentos.

Esse período representa um salto na capacidade computacional, com a transição dos sistemas mecânicos para os eletrônicos, base dos computadores modernos que usamos hoje.



Resumo – Introdução à Arquitetura de Computadores

Conceito Central

Segundo Patterson e Hennessy (2017), a arquitetura de computadores é um dos pilares da computação, pois trata da estrutura e organização dos sistemas que executam instruções e processam dados.

→ Ela evoluiu desde os dispositivos mecânicos antigos até os modernos computadores de alto desempenho.

Tanenbaum e Austin (2013) destacam que essa evolução impactou diretamente o desenvolvimento de tecnologias que transformam a sociedade.



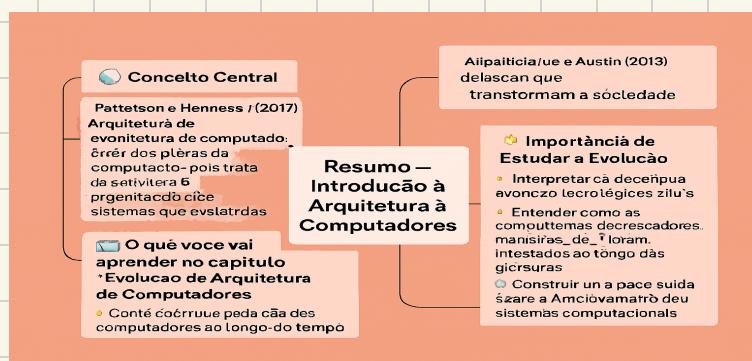
Importância de Estudar a Evolução

Compreender essa evolução é essencial para:

- ◆ Interpretar os desafios e avanços tecnológicos atuais.
- ◆ Entender como os componentes (processadores, memórias, etc.) foram integrados ao longo das gerações.
- ◆ Construir uma base sólida sobre o funcionamento dos sistemas computacionais.

O que você vai aprender no capítulo “Evolução da Arquitetura de Computadores”

- ◆ Como ocorreu a evolução dos computadores ao longo do tempo.
- ◆ Quais foram os principais fatores históricos.
- ◆ As mudanças nos componentes de hardware.
- ◆ O funcionamento dos processadores e suas subdivisões.



Resumo – Evolução da Arquitetura de Computadores

Histórico

- ➡ O ábaco (5500 a.C.) foi a primeira ferramenta de cálculo.
- ➡ Em 1622 surgiu a régua de cálculo, baseada em logaritmos.
- ➡ A máquina de Pascal (1642) foi a primeira calculadora mecânica.
- ➡ Em 1834, Charles Babbage criou a máquina analítica, considerada o “avô” dos computadores. Ada Lovelace foi a primeira programadora, criando os conceitos de repetição (loops).
- ➡ O ENIAC (1946) foi o primeiro computador eletrônico de grande porte.
- ➡ Em 1975, o Altair 8800 marcou a 4^a geração, compacto e acessível.
- ➡ Depois vieram Apple (mouse  e interface gráfica) e Microsoft (Windows ).



Evolução Tecnológica

Os computadores ficaram cada vez menores e mais potentes.

Hoje, sistemas como Uber  e iFood  dependem de servidores e processadores rápidos para funcionar.

A tecnologia trouxe facilidade no cotidiano: pedir táxi ou extrato bancário, que antes era burocrático, agora é instantâneo pelo celular .

Componentes – Antigos vs. Atuais

Processador → começou com o Intel 4004 (1971), capaz de 92.600 instruções/segundo. Hoje temos processadores multinúcleo super potentes .

Memória → antigas eram DIMM (dois cortes). As atuais são DDR (um corte, mais rápidas) .

Disco Rígido → antes usava IDE (lento). Hoje temos SSD/SATA (rápidos e compactos) .

Placa Mãe → evoluiu para suportar novos conectores e maior desempenho, trocando padrões antigos como AGP → PCI-X e AT → ATX .

Impacto

Os computadores atuais são essenciais para a sociedade, sustentáveis e indispensáveis para trabalho, estudo e lazer.

Resumo – Apresentação da Unidade de Aprendizagem

Conceito Central

A arquitetura de computadores é uma área essencial da computação, pois define a estrutura e o funcionamento dos sistemas que usamos diariamente (Stallings, 2024).

→ Desde os primeiros dispositivos de cálculo até os computadores modernos, houve uma transformação profunda na forma como os componentes interagem para executar tarefas com agilidade e precisão (Patterson e Hennessy, 2017).

Evolução e Impacto

Com o passar das décadas, os sistemas computacionais passaram por inovações marcantes:

-  Processadores mais rápidos
-  Memórias mais eficientes
-  Armazenamento com maior capacidade

Essas mudanças transformaram a forma como nos conectamos, trabalhamos e resolvemos problemas.

→ Compreender esse processo histórico ajuda a entender os desafios atuais e as perspectivas futuras da tecnologia.

O que será estudado nesta Unidade

- ◆ A evolução da arquitetura de computadores
- ◆ Diferenças entre componentes antigos e atuais
- ◆ Funcionamento dos processadores e suas subdivisões



📘 Resumo – Dica do Professor: Memória na Arquitetura de Computadores

🧠 Importância da Memória

A memória é um dos componentes mais relevantes na arquitetura de computadores, segundo Stallings (2024).

➡️ Ela permite armazenar dados temporários e permanentes, garantindo que o processador tenha acesso rápido às informações necessárias para executar tarefas com eficiência (Patterson e Hennessy, 2017).

🔄 Evolução Tecnológica

Com o tempo, os tipos de memória evoluíram em:

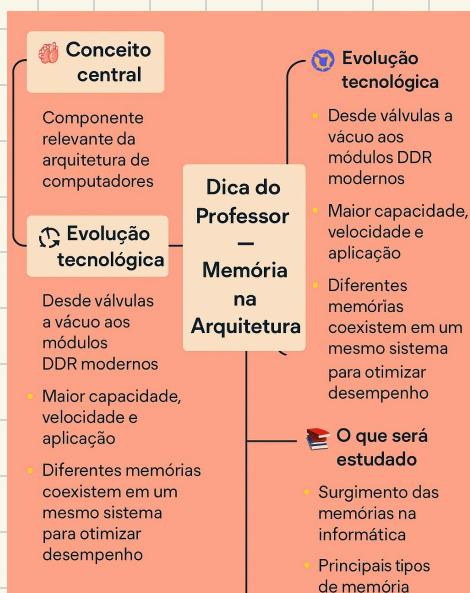
- ⚡ Capacidade
- ⚡ Velocidade
- ⚡ Aplicação

Desde válvulas a vácuo até os modernos módulos DDR, houve diversas transformações tecnológicas.

Hoje, é comum encontrar diferentes tipos de memória em um mesmo sistema, cada uma com funções específicas que otimizam o desempenho conforme a necessidade (Stallings, 2024).

📚 O que será estudado nesta Dica

- ❖ Como as memórias surgiram na informática
- ❖ Quais são os principais tipos de memória
- ❖ Características, aplicações e importância nos sistemas computacionais





Resumo – Na Prática: Avaliação de Infraestrutura



Evolução da Computação

A trajetória da computação é marcada por avanços tecnológicos que transformaram dispositivos simples de cálculo em sistemas complexos e inteligentes.

→ Desde o ábaco até os processadores multicore, cada etapa foi impulsionada por necessidades sociais, científicas e econômicas (Tanenbaum e Austin, 2013).



Aplicação Profissional

Compreender essa evolução permite ao profissional de TI:

- ◆ Fazer escolhas conscientes diante de sistemas legados
- ◆ Propor atualizações tecnológicas
- ◆ Comparar arquiteturas distintas
- A análise crítica do passado tecnológico é essencial para planejar soluções computacionais eficazes (Patterson e Hennessy, 2017).



Caso Prático

Nesta atividade, você acompanha um analista de sistemas que avalia a infraestrutura de uma empresa que ainda utiliza computadores antigos.

→ Como solução, ele propõe uma atualização baseada nos principais marcos da evolução tecnológica.





Resumo – Na Prática: Transformação Tecnológica de uma Empresa



Identificação do Problema

- ◆ Analista Carlos percebe máquinas lentas e travamentos frequentes.
- ◆ Empresa usa processadores antigos (Core 2 Duo), HDs mecânicos e RAM DDR2.
- ◆ Resultado: insatisfação e baixa produtividade.



Diagnóstico Técnico

- ◆ Infraestrutura obsoleta, baseada em arquitetura dos anos 2000.
- ◆ Sistemas operacionais desatualizados (Windows 7 fora de suporte).
- ◆ Falta de compatibilidade com novas tecnologias.



Análise Comparativa

Carlos compara o sistema legado com um sistema moderno:

Componente	Sistema Legado	Sistema Moderno
Impacto		
CPU	Intel Core 2 Duo	Intel Core i5/i7 ou Ryzen
Desempenho e eficiência energética		
RAM	2 GB DDR2	16 GB DDR4/DDR5
Multitarefas e velocidade		
Armazenamento	HD 250 GB mecânico	SSD NVMe 512 GB
Até 10x mais rápido		
Placa-mãe	Antiga, sem suporte	Compatível com DDR5, PCIe 4.0, USB 3.x
Expansão futura		
SO	Windows 7	Windows 11
Segurança e compatibilidade		
Energia	Alto consumo	Componentes modernos
Economia de custos		



Simulações mostram que só trocar HD por SSD reduz tempo de carregamento em 64%.



Impacto

- ◆ Empresa adota a modernização, começando por RAM e SSDs.
- ◆ Operações ficam mais rápidas e produtivas.
- ◆ Redução de falhas e vulnerabilidades.
- ◆ Estratégia reforça a importância de compreender a evolução da arquitetura de computadores para decisões conscientes.

👉 Esse caso mostra como a análise crítica do passado tecnológico ajuda a planejar soluções atuais e futuras.

TRANSFORMAÇÃO TECNOLÓGICA DE UMA EMPRESA

Em muitas empresas, ainda é comum encontrar sistemas legados que comprometem a produtividade e dificultam a adoção de novas tecnologias. A arquitetura computacional é o resultado da evolução histórica de computadores, que revela como cada avanço técnico redefine o desempenho e a eficiência das máquinas. Essa perspectiva histórica permite entender de que modo a modernização tecnológica se torna decisiva para a competitividade organizacional.

A seguir, acompanhe a análise de um caso em que o conhecimento sobre a evolução da arquitetura de computadores orienta a transformação tecnológica de uma empresa:

1. IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA

Carlos é analista de sistemas em uma empresa de pequeno porte de setor comunitário.

Ao assumir a função, percebeu que o equipo sofria com:

- ◆ Baixa produtividade.
- ◆ Transações lentas.
- ◆ Demora para executar tarefas simples, como abertura de planilhas ou acesso a sistema interno.



Os computadores utilizavam processadores da década passada, possuíam memória RAM e discos rígidos mecânicos (HDD), o que gerava insatisfação entre os funcionários e perda de produtividade.

2. DIAGNÓSTICO TÉCNICO



A diretoria solicitou a Carlos um diagnóstico técnico da infraestrutura tecnológica e uma proposta de modernização com baixo custo-benefício.

Ele iniciou o levantamento e constatou que a maioria dos computadores ainda utilizava:

- ◆ Processadores Intel Core i2 Dual.
- ◆ 2 GB de memória RAM DDR2.
- ◆ HDs lentos.



Além disso, os sistemas operacionais estavam obsoletos, o que comprometia o desempenho e a segurança dos dados.

A situação refletia umaquebra de hierarquia jerárquica dos anos 2000, fazendo de obsoleta a indústria dos softwares considerados modernos.

3. ANÁLISE COMPARATIVA

Com base em seus conhecimentos sobre a evolução da arquitetura de computadores, Carlos elaborou uma análise comparativa entre os sistemas legados e as opções tecnológicas atuais.

Ele destacou os avanços em capacidade de processamento, velocidade de leitura e escrita de dados, economia energética e suporte à multimedialidade.

Para isso, organizou uma tabela comparativa, que demonstrava como a substituição dos componentes impactaria o desempenho:

Componente	Sistema Legado (ano da empresa)	Sistema Atualizado (Proposta)	Impacto
Processador (CPU)	Intel Core i2 Dual (lançado em 2006)	Intel Core i7 10ª geração (lançado em 2019)	Aumento da velocidade e redução de erros.
Memória RAM	2 GB DDR2	16 GB DDR4 ou DDR5	Maior velocidade, menor custo e menor latência.
Armazenamento	500 GB (15.400 rpm)	500 GB SSD (2.500 rpm)	Velocidade de leitura/escrita em 10x maior.
Placa-mãe	Placa-mãe antiga, sem suporte a recursos padronizados.	Compatível com DDR4/5, PCIe 4.0, USB 3.2	Maior conectividade e suporte futuro.
Sistema operacional	Windows 7 (data de supporto)	Windows 10	Maior suporte, compatibilidade com software atualizado.
Energia elétrica	Bateria de íon-lítio.	Cabos adaptadores para conexões de energia.	Redução de custos operacionais e sustentabilidade.

Carlos também apresentou estimativas de desempenhos e cálculos de custos para a implementação dos HDs SSDs. Pode-se notar que este é só 10% a tempo de carregamento dos programas, sem exigir a troca completa dos equipamentos.

4. IMPACTO

Com base no relatório, a diretoria optou por adotar uma modernização gradual ao priorizar a substituição dos HDs e a aumentar da memória RAM nas máquinas mais críticas.

Após as primeiras atualizações, a equipe notou maior fluididade no uso dos sistemas, redução de transações e aumento da produtividade.

Além dos ganhos operacionais, Carlos destacou os riscos evitados com a arquitetura, como falhas constantes e vulnerabilidades de segurança.

O conhecimento sobre a evolução da arquitetura computacional é fundamental não apenas para fins acadêmicos como também para entender os desafios e oportunidades da transformação digital. Ele não só ajuda a formar uma visão crítica e compreensiva dos sistemas e a capacidade de planejar inovações tecnológicas de forma consciente. Desse modo, evidencia-se que o domínio teórico permite interpretar o avanço tecnológico como parte de um processo contínuo de transformação e aprendizado nas organizações.